

**JP7237094 A**  
**DETECTING METHOD FOR CENTER**  
**POSITION OF TARGET MARK BY**  
**IMAGE PROCESSING**  
U H T K K

**Abstract:**

**PURPOSE:** To improve the detecting accuracy of a center by, when a cursor center is not in the center circle of the binary image of a target mark displayed on a monitor, investigating the gradation of the binary image in fixed process in the directions of X, Y axes to severally obtain the starting point of the gradation in the directions of X, Y axes, and comparing the distance of a starting point with diametral reference value and fitting it to the above value.

[no drawing]

**CONSTITUTION:** In the case where a cursor center 13 is not in the center circle of the binary image of a target mark (b) displayed on a monitor 3, an image is radially investigated within an investigation reference point set up on the monitor 3 in fixed order at each fixed angle to obtain a starting point W being the same in gradation as the center circle (b1). The inside of a gradation part is investigated from the starting point W in the direction of X axis to obtain starting points X1, X2 being different in the gradation from the center circle (b1). Investigation in the direction of Y axis is carried out about the midpoint coordinate positions of the starting points X1, X2 to similarly decide starting points Y1, Y2 in the direction of Y axis. Starting points X'1, X'2 are similarly decided about the midpoint coordinate positions of the starting points Y1, Y2. Intersection point O of both the starting points is recognized as the target mark (b).

COPYRIGHT: (C)1995,JPO&Japio

**Inventor(s):**  
SUZUKI TAKASHI

**Application No.** JP1994255508A **Filed** 19941020 **Published** 19950912

**Original IPC(1-7):** B23Q001724  
B26D000701 B26F000116 G01B001100 G06T000760 B23B004900

**Current IPC-R:**

Advanced	invention		additional
	B23B004900	20051206	
	B23Q001724	20051206	
	B26D000530	20051206	
	B26D000701	20051206	
	B26F000116	20051206	
	G01B001100	20051206	
G06T000760	20051206		
Core	invention		additional
	B23B004900	20051206	
	B23Q001724	20051206	
	B26D000520	20051206	
	B26D000701	20051206	
	B26F000116	20051206	
	G01B001100	20051206	
G06T000760	20051206		

**Priority:**

JP1993331856A 19931227

JP1994255508A 19941020

**Patents Citing This One** No US, EP, or WO patent/search reports have cited this patent.

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 17/24	C			
B 2 6 D 7/01	D			
B 2 6 F 1/16				
G 0 1 B 11/00	H			
		9061-5L	G 0 6 F 15/ 70	3 6 0
審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-255508

(22) 出願日 平成6年(1994)10月20日

(31) 優先権主張番号 特願平5-331856

(32) 優先日 平5(1993)12月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000102201

ユーエイチティー株式会社

愛知県名古屋市中区栄1丁目24番25号

(72) 発明者 鈴木 隆

愛知県愛知郡東郷町大字春木字下鏡田446

番地の268 ユーエイチティー株式会社名

古屋工場内

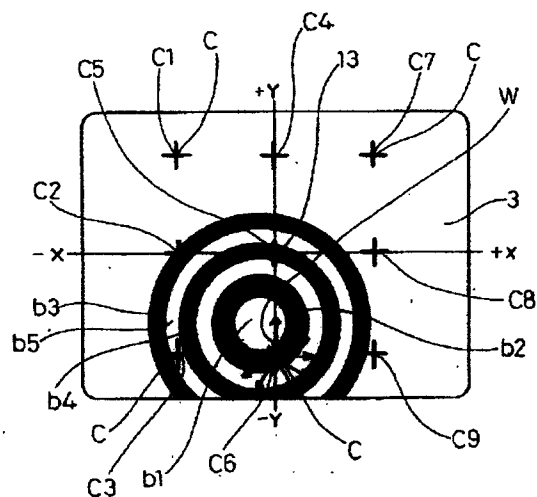
(74) 代理人 弁理士 早川 政名

(54) 【発明の名称】 画像処理によるターゲットマークの中心位置検出方法

(57) 【要約】

【目的】 中心円の外輪に、モニタ画面のカーソル中心が位置する送り誤差をもってターゲットマークが送られてもそのターゲットマークの中心を検出する。

【構成】 ターゲットマーク  $b$  の 2 値化画像をモニタ 3 に表示する。縦横間隔をおいてモニタ 3 に設定した探査基準点  $C$  の内、所定の順番で所定角度毎に放射状に探査して中心円  $b1$  と同じ階調の開始点  $W$  を求め、開始点  $W$  からその階調部分内を  $X$  方向に探査して中心円  $b1$  と異なる階調の開始点を探索し、その中点座標位置を  $Y$  方向に探査して中心円  $b1$  と異なる階調の開始点を求めてその開始点間距離を中心円  $b1$  の  $Y$  方向の直径とする。そしてその中点座標位置を  $X$  方向に探査して中心円  $b1$  と異なる階調の開始点を求め、その開始点間距離を中心円  $b1$  の  $X$  方向の直径とする。両直径と記憶部に記憶した中心円  $b1$  の直径基準値とを照合し適合して中心円  $b1$  であることを認定し、前記直径の交点をその中心とする。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ターゲットマークを撮像部で受像し、該画像信号を画像処理部で2値化して、その2値化画像を画像処理部に連係するモニタ画面に表示し、2値化されたターゲットマークの中心円内にモニタ画面のカーソル中心が位置しない時、カーソル中心から2値化画像を所定角度毎に放射状に探査して上記中心円と同じ階調となる開始点Wを探求し、該開始点Wからその階調部分内をXまたはY方向に更に探査して上記中心円と異なる階調の開始点X1、X2を探求し、次にその階調の開始点X1、X2間の中点座標位置を他方の軸方向に探査して中心円と異なる階調の開始点Y1、Y2を探求し、そして、その開始点Y1、Y2間の中点座標位置を開始点X1、X2方向と平行する方向に探査して中心円と異なる階調の開始点X1'、X2'を探求し、記憶部に記憶されたX、Y方向の直径基準値と前記開始点Y1、Y2間距離及び開始点X1'、X2'間距離とを照合し、その直径基準値に適合して前記開始点Y1、Y2、開始点X1'、X2'各2点の十字状の交点をターゲットマークの中心として認定することを特徴とする画像処理によるターゲットマークの中心位置検出方法。

【請求項2】 ターゲットマークを撮像部で受像し、該画像信号を画像処理部で2値化して、その2値化画像を画像処理部に連係するモニタ画面に表示し、モニタ画面上に画像処理部が縦横間隔をおいて多数個の探査基準点を設定すると共に、同画像処理部によって2値化画像を所定の順番をもって探査基準点から所定角度毎に放射状に探査して上記中心円と同じ階調となる開始点Wを探求し、該開始点Wからその階調部分内をXまたはY方向に更に探査して上記中心円と異なる階調の開始点X1、X2を探求し、次にその階調の開始点X1、X2間の中点座標位置を他方の軸方向に探査して中心円と異なる階調の開始点Y1、Y2を探求し、そして、その開始点Y1、Y2間の中点座標位置を開始点X1、X2方向と平行する方向に探査して中心円と異なる階調の開始点X1'、X2'を探求し、記憶部に記憶されたX、Y方向の直径基準値と前記開始点Y1、Y2間距離及び開始点X1'、X2'間距離とを照合し、その直径基準値に適合して前記開始点Y1、Y2、開始点X1'、X2'各2点の十字状の交点をターゲットマークの中心として認定することを特徴とする画像処理によるターゲットマークの中心位置検出方法。

【請求項3】 上記ターゲットマークの中心円の中心を検出した後、中心円内を、上記検出中心を交差する所望傾斜角度をもってX状や放射状に探査して上記中心円とは異なる階調となる開始点Z1、Z2を探求し、該開始点Z1、Z2間距離が前記記憶部にティーチングされた中心円のX、Y方向の直径基準値に適合して上記検出中心をターゲットマークの中心に認定することを特徴とする請求項1または2記載の画像処理によるターゲットマ

ークの中心位置検出方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ターゲットマークの中心位置を画像処理で検出する方法に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】プリント基板等のワークでは基準孔を穿孔するため、ターゲットマークが4隅に付設され、該プリント基板を、各ターゲットマークが撮像部直下に位置するように定量送り装置で移送させると共に、そのターゲットマークの中心を所定の手段で検出し、その検出された中心との誤差量だけドリルをX、Y軸送り機構を介して補正動させてそのドリルの中心とターゲットマークとの中心とを一致させ、その位置からZ方向にドリルを上昇させてターゲットマークの中心に基準孔を穿孔している。上記所定の手段とは、ターゲットマークを撮像部で受像してその画像信号を画像処理部で2値化し、その2値化画像をモニタに拡大して表示し、ダイナミックウインドー方式による重心計測でターゲットマークの中心を検出する方法（下記では前者と称する）と、2値化画像をモニタ画面に拡大して表示し、そのターゲットマークをカーソル中心からX、Y方向に探査して階調が異なるX、Y各2点間の垂直な2等分線の交点を探求して、その交点をターゲットマークの中心とする方法（下記では後者と称する）である。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ターゲットマークは、中心円内と同じ階調の同心円を中心円内とは異なる階調の外輪を介して交互に複数輪設けた平面視形状が一般的である。しかし、前者ではターゲットマーク以外のパターンが2値化によって白黒変換（ネガ・ポジ変換）されると、その変換座標系に大きく影響を及ぼし、ターゲットマークの中心が正確に検出できない問題が生じる。また、後者ではモニタ画面のカーソル中心がターゲットマークに位置する時でないターゲットマークの中心を検出できないし、X、Y方向の直径のみを探索して各2点間の2等分線の交点をターゲットマークの中心として検出する方法であるから、モニタ画面上にターゲットマークと同じ条件のパターンが生じている場合にそのパターンの中心をターゲットマークの中心と誤認して検出してしまう問題が生じる。

【0004】本発明は、従来事情に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、モニタ画面（2値化画像を表示）のカーソル中心にターゲットマーク中心円の一つ外側の外輪が位置するような送り誤差をもってワークが送られてきてもターゲットマークの中心を正確に検出することができる方法を提供することにある。他の目的とする処は、ワークの送り誤差が大きくても小さくてもターゲットマークの中心位置を正確に検出することができる方法を提供することにある。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために講じた技術的手段は、請求項1は、ターゲットマークを撮像部で受像し、該画像信号を画像処理部で2値化して、その2値化画像を画像処理部に連係するモニタ画面に表示し、2値化されたターゲットマークの中心円内にモニタ画面のカーソル中心が位置しない時、カーソル中心から2値化画像を所定角度毎に放射状に探査して上記中心円と同じ階調となる開始点Wを探求し、該開始点Wからその階調部分内をXまたはY方向に更に探査して上記中心円と異なる階調の開始点X1、X2を探求し、次にその階調の開始点X1、X2間の中点座標位置を他方の軸方向に探査して中心円と異なる階調の開始点Y1、Y2を探求し、そして、その開始点Y1、Y2間の中点座標位置を開始点X1、X2方向と平行する方向に探査して中心円と異なる階調の開始点X1'、X2'を探求し、記憶部に記憶されたX、Y方向の直径基準値と前記開始点Y1、Y2間距離及び開始点X1'、X2'間距離とを照合し、その直径基準値に適合して前記開始点Y1、Y2、開始点X1'、X2'各2点の十字状の交点をターゲットマークの中心として認定することを要旨とする。請求項2は、ターゲットマークを撮像部で受像し、該画像信号を画像処理部で2値化して、その2値化画像を画像処理部に連係するモニタ画面に表示し、モニタ画面上に画像処理部が縦横間隔において多数個の探査基準点を設定すると共に、同画像処理部によって2値化画像を所定の順番をもって探査基準点から所定角度毎に放射状に探査して上記中心円と同じ階調となる開始点Wを探求し、該開始点Wからその階調部分内をXまたはY方向に更に探査して上記中心円と異なる階調の開始点X1、X2を探求し、次にその階調の開始点X1、X2間の中点座標位置を他方の軸方向に探査して中心円と異なる階調の開始点Y1、Y2を探求し、そして、その開始点Y1、Y2間の中点座標位置を開始点X1、X2方向と平行する方向に探査して中心円と異なる階調の開始点X1'、X2'を探求し、記憶部に記憶されたX、Y方向の直径基準値と前記開始点Y1、Y2間距離及び開始点X1'、X2'間距離とを照合し、その直径基準値に適合して前記開始点Y1、Y2、開始点X1'、X2'各2点の十字状の交点をターゲットマークの中心として認定することを要旨とする。また、請求項3では請求項1または2においてターゲットマークの中心円の中心を検出した後、中心円内を、上記検出中心を交差する所望傾斜角度をもってX状や放射状に探査して上記中心円とは異なる階調となる開始点Z1、Z2を探求し、該開始点Z1、Z2間距離が前記記憶部にティーチングされた中心円のX、Y方向の直径基準値に適合して上記検出中心をターゲットマークの中心に認定することを要旨とする。

#### 【0006】

【作用】上記技術的手段によれば、下記の作用を奏する。

(請求項1) 撮像部で受像されたターゲットマークの画像信号を画像処理部で2値化し且つその2値化画像をモニタに表示する。そしてターゲットマークの2値化画像の中心円内にカーソル中心が位置しない時に、2値化画像をカーソル中心から所定角度毎に放射状に探査して、中心円と同じ階調の開始点Wをまず探求する。次に、その開始点Wからその階調部分内を例えばX方向に探査して中心円と異なる階調の開始点X1、X2を探求し、中点座標位置を算出する。そして、その中点座標位置を基準点としてY方向に探査して中心円と異なる階調の開始点Y1、Y2を求める。この開始点Y1、Y2間距離が中心円と仮定して探査したある箇所のY軸方向の直径となる。そして、その中点座標位置を今度はX軸方向に探査して中心円と異なる階調の開始点X1'、X2'を求める。この開始点X1'、X2'間距離が中心円と仮定して探査したある箇所のX軸方向の直径となる。最後に記憶部に記憶されたターゲットマークのX軸、Y軸方向の直径基準値と前記開始点Y1、Y2間距離及び開始点X1'、X2'間距離を照合し、その直径基準値に適合して初めて正規の面積のターゲットマークの中心円であることを認定し、前記開始点Y1、Y2、開始点X1'、X2'各2点の十字状の交点を実際の中心として決定する。故に、ターゲットマークの中心円一つ外側の外輪にモニタ画面のカーソル中心が位置する程度の送り誤差(プリント基板等のワークの送り誤差)がある場合でもターゲットマークの中心のみを検出できる。尚、ターゲットマークの2値化画像の中心円内にカーソル中心が位置する時には、所定角度毎に1画素ピッチ宛放射状に探査することなく、カーソル中心を開始点Wとしてその階調部分を探査し、ターゲットマークの中心を確実に検出する。

(請求項2) ターゲットマークの中心円一つ外側の外輪にモニタ画面のカーソル中心が位置する以上に大きな送り誤差(プリント基板等のワークの送り誤差)がある時には、請求項1では中心円の中心検出は行えない。そのためにモニタ画面上にカーソル中心を含んで縦横間隔において多数個の探査基準点を設定し、所定の順番ごとに探査基準点から前記請求項1と同様に探査していくようにしている。これによってどれかの探査基準点からの探査によって中心円の中心を検出することが可能となる。探査は、ターゲットマーク中心円の中心が検出されるまで決められた所定の探査基準点順に行い、中心が検出された時にはそこで終了して残りの探査基準点からの探査は行わない。

(請求項3) 請求項1、2のティーチングされたX、Y方向の基準直径と仮に符合する条件を中心円以外の部分が備えていても真円以外は中心円とは認定しないから、確実に中心円の中心を検出できる。

【0007】本発明は以上のように構成したから、下記の利点がある。

(請求項1) 画像処理部による2値化画像を表示するモニタ画面のカーソル中心がターゲットマークの中心円一つ外側の外輪に位置するようにプリント基板等のワークが送り誤差されてもターゲットマークの中心位置を確実に検出することができる。

(請求項2) モニタ画面上に縦横間隔をおいて多数個の探査基準点を設定し、その設定基準点を所定の順番で所定角度毎に放射状に探査して中心円と同じ階調の部分を探し、そこから請求項1と同様に探査していく方法であるから、モニタ画面内にターゲットマークの中心が位置するものであればワークの送り誤差が大きくても小さくてもどれかの探査基準点からの探査によってターゲットマークの中心位置を確実に検出することができる。

(請求項3) 請求項1、2によって検出された中心円のX、Y方向の直径と同じ条件が中心円をとりまく外輪等に仮に生じてもその部分を更に探査して真円状以外のものであると判断するから、ターゲットマークの中心円の中心以外を誤検出する心配が全くない。

【0008】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1乃至図5は本発明の画像処理によるターゲットマークの中心位置検出方法の第1実施例を示し、図6乃至図8は同第2実施例を示している。まず、第1実施例について説明する。

【0009】穿孔装置Aは、プリント基板等のワークBを下方から照明することによって得られる透過像または上方からの照明によって得られる反射像を受像する撮像部1と、その撮像部1で受像された画像信号を画像処理して2値化する画像処理部2と、その2値化画像を表示するモニタ3と、上記撮像部1に対向して設けられた穿孔用のドリル4と、そのドリル4のX、Y軸送り機構5、Z軸送り機構6等から構成されている。

【0010】画像処理部2は、撮像部1で受像された画像信号を2値化等の演算処理する画像処理装置12と、その2値化データを記憶する画像メモリ22と、所定のプログラムを実行する中央処理装置32と、中央処理装置32への必要なデータを記憶するRAM(記憶部)42、ROM(記憶部)52等を備えており、4隅にターゲットマークbが付設されたプリント基板等のワークBのそのターゲットマークb中心が、モニタ3画面のカーソル13中心に一致するように送り装置(図示せず)で自動的に移送される度にターゲットマークbを撮像部1で受像して、その画像信号を画像処理装置12で画像処理で2値化し、該2値化データを画像メモリ22に記憶すると共に、その2値化画像をモニタ3表示し、該2値化画像をモニタ3のカーソル13中心から探査して、ターゲットマークbの中心を検出して、カーソル13中心とその検出したターゲットマークbの中心との誤差量を検出する構成にしてあ

る。

【0011】この穿孔装置Aの中央処理装置32は、ワークBのターゲットマークbの中心がカーソル13中心と一致するように定量送り装置(図示せず)で移送される度にターゲットマークbの中心を検出する制御プログラムを実行するようになっている。画像処理装置12では、白黒判別のためにしきい値が設定され、そのしきい値よりも高いレベルを白または黒、逆に低いレベルを黒または白と判断するようになっている。また、前記制御プログラムは、ターゲットマーク(中心円内と同じ状態に階調が変化する同心輪を中心円とは異なる状態に階調が変化する外輪を介して交互に複数輪設けた平面視形状)bを有するワークBの定量送り装置(図示せず)による送り誤差が比較的大きく、モニタ3画面のカーソル13中心にターゲットマークbの中心円b1外側の外輪b2が位置するような場合でも、ターゲットマークbの中心検出を行なうもので、ROM52に組み込まれている。

【0012】次に、その制御プログラムを、図2乃至図4の画像処理部で画像処理された2値化画像を探索している状態を示すモニタ画面の拡大図、図5の穿孔装置の中央処理装置で制御されるプログラムのフローチャートに基づいて説明する。ターゲットマークBを撮像部1で受像し、その画像信号を画像処理装置12で画像処理して2値化し、それをモニタ3画面に拡大して表示する。まず、ターゲットマークBの中心円b1にカーソル13中心が位置するかどうか判断する(ステップ1)。そして、カーソル13中心がターゲットマークBの中心円b1に位置する場合には、図3に示すようにカーソル13中心を開始点Wとしてその位置からX方向に1画素ピッチ宛探査して中心円b1と異なる階調の開始点X1点、X2点を探索し、そのX1点、X2点の中点座標位置(ポイント)を算出してこのポイントをいったん前記RAM42に記憶する(ステップ2、3、4)。そして、今度は上記中点座標位置(ポイント)上を、Y方向に1画素ピッチ宛探査して中心円b1と異なる階調の開始点Y1点、Y2点を探索し、Y1点、Y2点の中点座標位置(ポイント)を算出してこのポイントを前記RAM42に記憶する(ステップ5、6、7)。そして、この中間座標位置(ポイント)上を今度はX方向に1画素ピッチ宛探査して中心円b1と異なる階調の開始点X1'点、X2'点を探索する(ステップ8、9)。更に、Y1点、Y2点間、X1'点、X2'点間距離をROM52に記憶されているティーチングされたターゲットマークBの中心円b1の直径基準値と照合し、適合すると直径として認識すると共にY1、Y2、X1'、X2'各2点の十字状の交点O(仮想中心)を求め、RAM42に記憶する(ステップ10、11)。そして、上記X、Y方向の直径がROM52にティーチングされた直径基準値と適合するものであっても、更に前記交点O(仮想中心)を交差する所望傾斜角度をもってX状や放射状に探査して中心円b1

と異なる階調の開始点Z1、Z2を探索し、該探索点間距離がティーチングされた直径基準値に適合する場合に初めて真円と認識し、上記交点Oである仮想中心を初めてターゲットマークbの中心円b1の中心として認定する（ステップ12、13）。

【0013】また、図2に示すようにカーソル13中心がターゲットマーク中心円b1の外輪b2に位置する場合には、そのカーソル13中心から1画素ピッチ宛例えば2mmの範囲を30度毎に探索して中心円b1と同じ階調のX方向の開始点Wを探索し（ステップ14、15、16、17）、その開始点Wから、前記ステップ2から13を夫々実行する。これによって最後の探索線上でもターゲットマークの中心円及びその中心が検出されない場合には、エラー処理する（ステップ18）。

【0014】従って、ターゲットマークbの中心円b1がカーソル中心が位置するような送り誤差やターゲットマークbの中心円b1一つ外側の外輪b2にカーソル13中心が位置するような送り誤差をもってワークBが送られてきてもターゲットマーク中心円b1の中心を確実にかつ高速に検出できる。

【0015】尚、符号7はI/Oポートであり、そのI/Oポート7に連絡するX、Y軸ドライバ回路8で前記するX、Y軸送り機構5は制御され、またZ軸送り機構6は、ソレノイド6aとエアシリンダ6bとから構成されている。

【0016】次に第2実施例を説明すると、この実施例は、モニタ画面内にターゲットマークの中心が位置するものであれば送り誤差（プリント基板等の送り誤差）が大きくても小さくてもターゲットマークの中心位置を検出することができる方法である。

【0017】この実施例では、画像処理装置12が2値化画像を表示するモニタ3画面上にカーソル13中心を含む縦横間隔において多数個の探索基準点C…を設定し、この探索基準点C…から所定の順序で探索する制御プログラムを中央処理装置32で実行するようになっていること以外、前記実施例と同様な構成を備えている。ところで、コンピュータ制御は、その機能上ターゲットマークBの中心円b1内と同じ階調箇所を2値化画像の探索中に見つけるとそれ以上先には探索を進行せず、その箇所内での探索だけで探索を終了してしまい、中心を検出できない。前記のようにモニタ3画面（2値化画像を表示）のカーソル13中心にターゲットマークBの中心円b1が位置する場合やカーソル13中心にターゲットマークBの中心円b1の一つ外側の外輪b2が位置するような場合には一か所（カーソル13中心）からの探索で中心検出は可能であるが、それ以上に送り誤差が大きい場合には、第1実施例の方法ではターゲットマークの中心円の検出が不可能である。これを防止するために探索基準点C…をモニタ3画面上にカーソル13中心を含む縦横間隔において多数個を設定している。この探索基準点Cは、

この実施例では図面上9点であるが、それ以上でも勿論任意であり、探索基準点Cが多くなればなるほどターゲットマークの形状が複雑化する場合に有効である。

【0018】その制御プログラムを、図6の画像処理装置12で画像処理された2値化画像を探索している状態を示すモニタ画面の拡大図、図7、図8の穿孔装置の中央処理装置で制御されるプログラムのフローチャートに基づいて説明する。この制御プログラムは、前記第1実施例の制御プログラムを、ターゲットマークの中心円の中心を検出するまで探索基準点順に連続して探索を続行するようにしたものである。各ステップは第1実施例のステップNOを付けて説明する。まず、ターゲットマークBを撮像部1で受像し、その画像信号を画像処理装置12で画像処理して2値化し、それをモニタ3画面に拡大して表示する。探索基準点C1からの探索がスタートし、その探索基準点C1がターゲットマークBの中心円b1と同じ階調にその探索基準点C1が位置するかどうかを判断する（ステップ1）。図6では、探索基準点C1は、ターゲットマークBの中心円b1と同じ階調に位置しているため、探索基準点C1から前記ステップ2から10を夫々実行する。しかし、X、Y間距離がROM52に記憶されているティーチングされたターゲットマークBの中心円b1の直径基準値と適合しないため、中心円ではないものと判断される。そして、探索基準点C2からの探索がスタートする。この探索基準点C2から探索基準点C9は各々、図7のステップ1から17を同じく備えている。この探索基準点C2は、ターゲットマークBの中心円b1とは異なる階調の一番外側の外輪b3に位置しているため、その探索基準点C2から1画素ピッチ宛例えば2mmの範囲を30度毎に探索して中心円b1と同じ階調の開始点W（図示せず）を探索し（ステップ14、15、16、17）、その開始点W（図示せず）から、前記ステップ2乃至10を各々実行する。ターゲットマークBの中心円b1と同じ階調箇所を探索中に見つけるとそれ以上先には探索を進行しない制御性故に、一番外側の外輪b3とその内側の外輪b4との間の同心輪b5で前記ステップ2乃至10を実行することになり、結果として中心円ではないものと判断される。そして、探索基準点C3からの探索がスタートする。この探索基準点C3は、ターゲットマークBの中心円b1と同じ階調の上記同心輪b5に位置するため、そのまま前記ステップ2乃至10を実行し、探索基準点C1からの探索と同様に中心円ではないものと判断される。探索基準点C4からの探索は、探索基準点C1からの探索と同じ結果となる。また、探索基準点C5からの探索は、ターゲットマークBの中心円b1とは異なる階調の前記外輪b4に位置しているため、探索基準点C2からの探索と同様に1画素ピッチ宛例えば2mmの範囲を30度毎に探索して中心円b1と同じ階調の開始点W（図示せず）を探索し（ステップ14、15、16、17）、そ

の開始点W（図示せず）から、前記ステップ2乃至10を夫々実行するものの、中心円ではないものと判断される。そして、探査基準点C6からの探査がスタートする。この探査基準点C6は、中心円b1の一つ外側の階調を異にする外輪b2に位置しており、その探査基準点C6から1画素ピッチ宛例えば2mmの範囲を30度毎に探査して中心円b1と同じ階調の開始点Wを探求し（ステップ14、15、16、17）、その開始点Wから、ステップ2乃至13を夫々実行し、初めて中心円b1の中心を検出する。仮に探査基準点C6からの探査では中心円b1の中心が検出されない場合には、以降の探査基準点C7、C8、C9からの探査を続行し、検出されない場合には送り誤差（プリント基板等の送り誤差）が大き過ぎるものとして最後にエラー処理する（ステップ18）。これはモニタ3に表示したり、警告を発するものとする。

【0019】このように第2実施例では、探査基準点C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8、C9をモニタ3画面上にカーソル13中心を含む縦横間隔において多数個を設定し、各探査基準点C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8、C9から順に所定角度毎に放射状に探査していく方法であるから、モニタ画面3にターゲットマークBの中心が位置するものであれば、どれかの探査基準点からの探査で中心を検出することが可能となる。また、上記探査基準点C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8、C9は図示するように縦横に一定間隔にするものに限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例によるターゲットマークの中心位置検出方法を実施する穿孔装置の概略図。

【図2】ターゲットマークの2値化画像の中心円一つ外側の外輪にカーソル中心が位置している時の探査状態を示すモニタ画面の拡大図。

【図3】ターゲットマークの中心円にカーソル中心が位置している時の探査状態を示すモニタ画面の拡大図。

【図4】仮想中心（交点O）を交差する方向にターゲットマークの中心円を探索している状態を示すモニタ画面の拡大図。

【図5】穿孔装置の中央処理装置で制御されるプログラムのフローチャート。

【図6】第2実施例においてターゲットマークの中心円の中心を検出している状態を探索している状態を示すモニタ画面の拡大図。

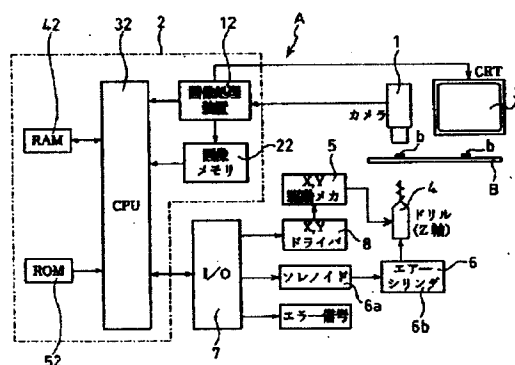
【図7】穿孔装置の中央処理装置で制御されるプログラムのフローチャートで探査基準点C1から探査時を示す。

【図8】同フローチャートで、探査基準点C2乃至C9からの探査時を示す。

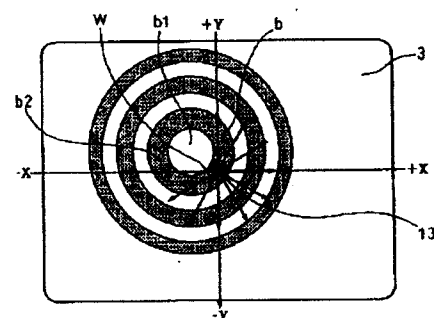
【符号の説明】

A：穿孔装置	2：画像処理部
3：モニタ	13：カーソル
42、52：記憶部	b：ターゲットマーク
B：ワーク	b1：中心円
b2：中心円の	
外輪	
C、C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8、C9：探査基準点	

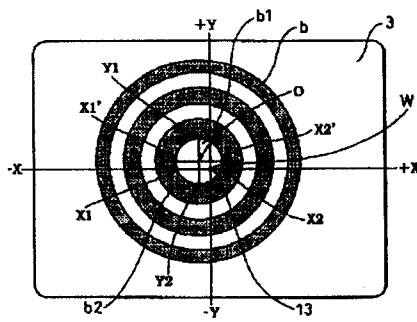
【図1】



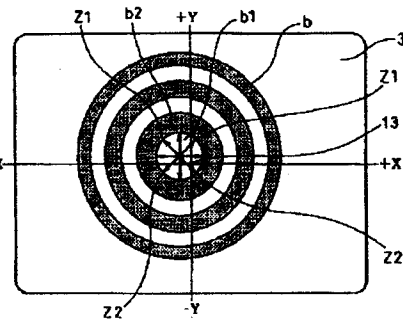
【図2】



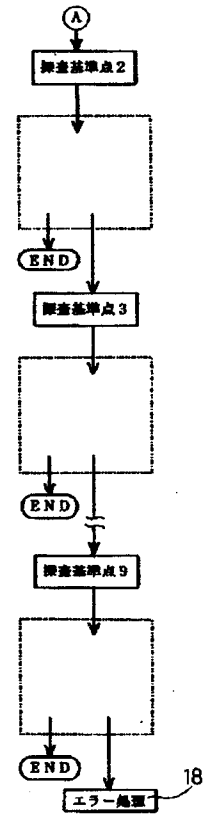
【図 3】



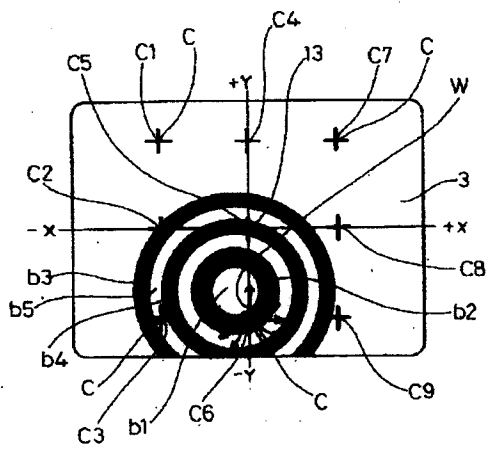
【図 4】



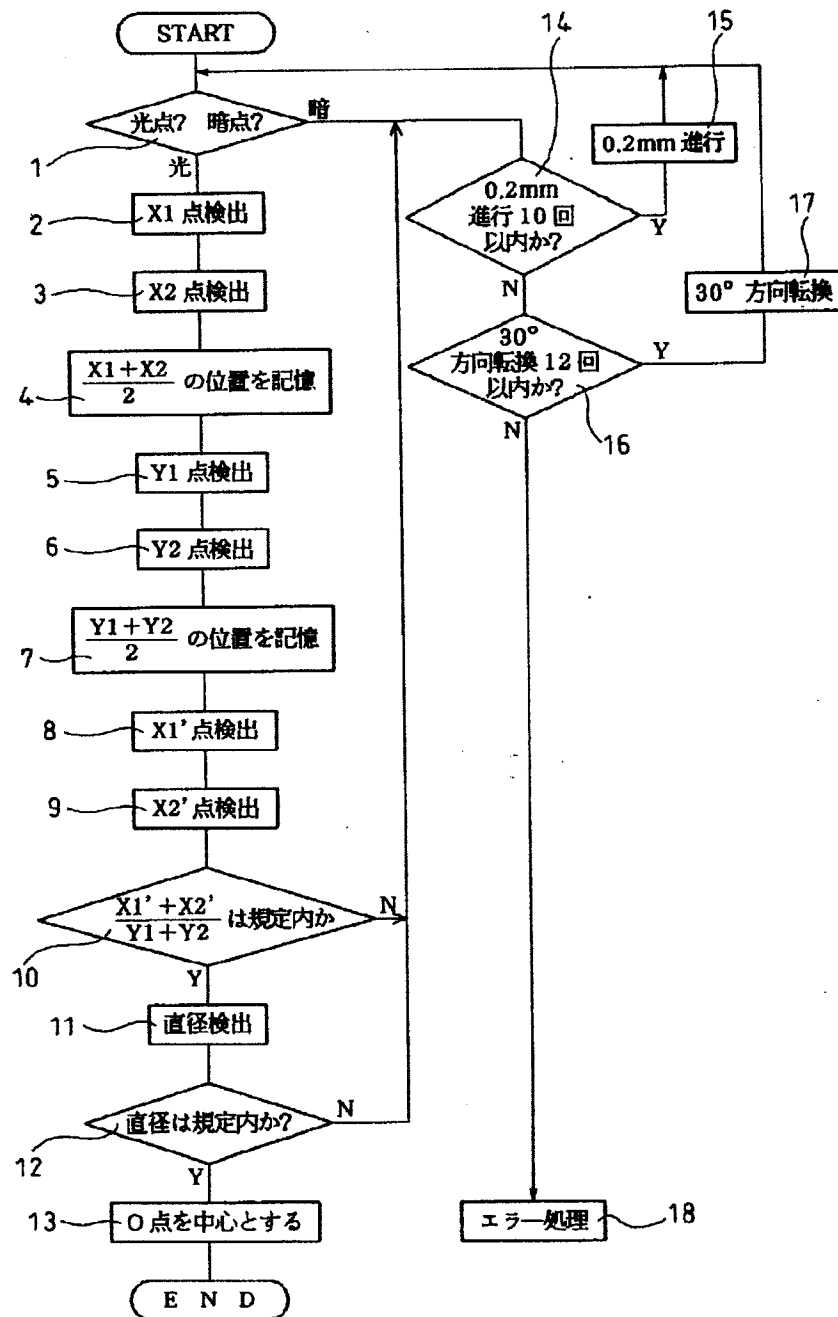
【図 8】



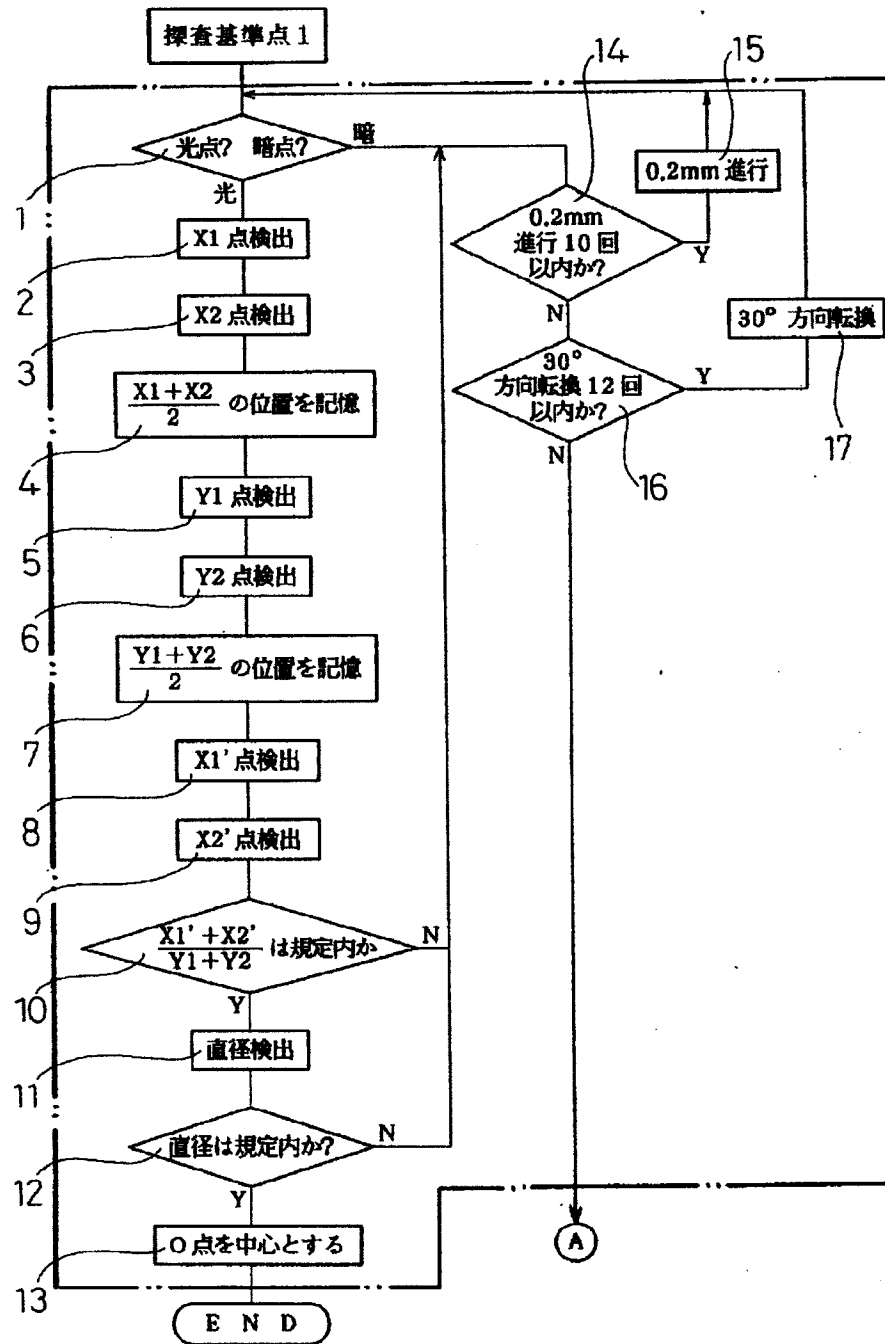
【図 6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

G 0 1 B 11/00

G 0 6 T 7/60

識別記号 庁内整理番号

C

F I

技術表示箇所

// B23B 00/00

A

C